

INTRODUCCIÓN A LOS ÍNDICES DIAGNÓSTICOS

Introducción

Tradicionalmente, la identificación de minerales opacos al microscopio de reflexión se ha basado en la observación de características visuales tales como el color, el pleocroísmo, la anisotropía, la reflectancia especular, la birreflectancia, las reflexiones internas, la forma de los granos, su estructura y textura, etc. La mayoría de estas propiedades son cualitativas y su determinación requiere la intervención de un observador con cierta experiencia, por lo que los procedimientos de identificación tradicionales tienen una fuerte componente subjetiva y resultan difícilmente automatizables (Catalina y Castroviejo, 2017).

La mineragrafía requiere de mayor experiencia que la petrografía, ya que varias de las propiedades de los minerales en luz reflejada son menos cuantificables que en luz transmitida. Es el caso de propiedades como color o tintes de polarización que son más bien subjetivas y dependen más del observador y de su propia experiencia. Por tal razón, los especialistas en el estudio óptico de minerales opacos en luz reflejada son aún más escasos que los petrógrafos. Por tal razón, los textos que tratan sobre mineragrafía son mucho más escasos que los que se refieren a la petrografía.

El análisis del % de Cu en microscopía tiene varios significados. Por ejemplo, la presencia de covelina (Cv) indicará que la presencia de cobres secundarios proviene de zonas alteradas a partir de los cobres primarios (Cp). Ambos, no tendrían contenidos importantes de plata ni de arsénico- antimonio como es el caso de los “cobres grises” (tetraedrita-tenantita). Pero, los cobres secundarios pueden seguir oxidándose hasta llegar a sulfato de cobre natural o calcantita (Mejías Pérez, 2019).

Se afirma que la calcopirita se oxida a bornita y esta, en solo 15 días de almacenamiento en una cancha de minerales se transforma en calcantita o sulfato de cobre natural, por lo que su presencia significará elevados consumos de sulfato de zinc, para evitar activaciones indebidas de zinc en la flotación Bulk, por ello el analista químico de la ley de cobre no será suficiente, se requiere caracterizar las especies mineralógicas para un mejor criterio metalúrgico (Mejías Pérez, 2019).

Dentro de los clásicos del estudio de los minerales opacos se pueden citar las tablas de Uytendogaart y Burke (1971), y libros como los de Cameron (1961), Galopin y Henry (1972), Craig y Vaughan (1994), Picot y Johan (1982); pero, sin lugar a duda, la monumental obra de Ramdohr (1980) es la más importante que existe y por mucho tiempo será difícil de igualar.

Principales Índices Diagnósticos

Como ya se mencionó, al estudiar los minerales opacos mediante luz incidente (mismos que en su mayoría pertenecen al grupo de los metálicos los cuales conformar la mena de interés en un yacimiento metálico) se obtiene como resultado de análisis la identificación de características muy propias para cada mineral, denominadas generalmente como índices diagnóstico.

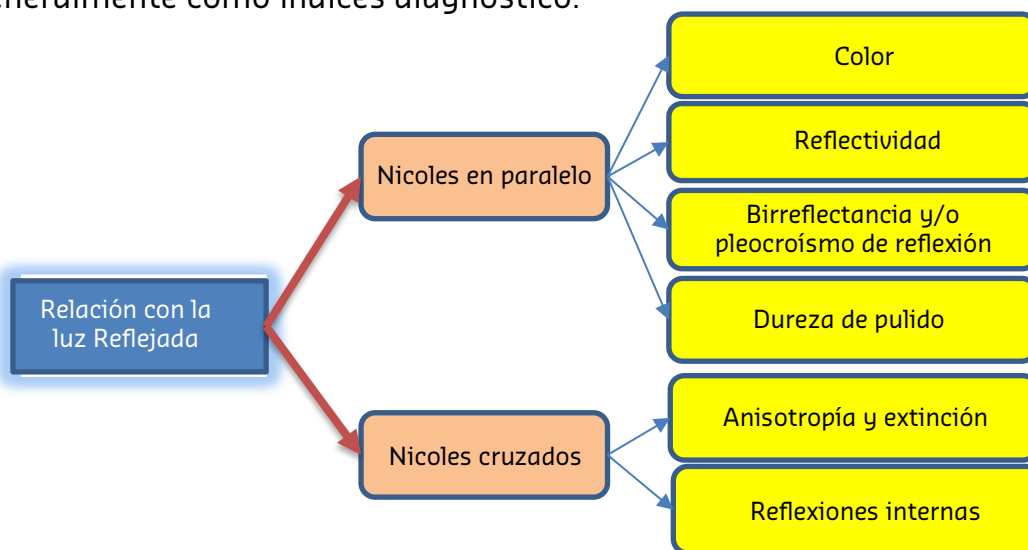


Figura. Principales índices diagnósticos de los minerales opacos al microscopio mineragráfico.

Referencias Bibliográficas

- Cameron, E.W. (1961). *Ore microscopy*. Jhon Wiley. New York.N.Y.
- Catalina, J.A. y Castroviejo, R. (2017). Microscopía de reflectancia multiespectral: Aplicación al reconocimiento automatizado de menas metálicas. *Revista de Metalurgia*. Vol. 53, Número 4, Octubre-Diciembre 2017, e107. ISSN-L: 0034-8570. doi:<http://dx.doi.org/10.3989/revmetalim.107>.
- Cornelis Klein y Cornelius S. Hurlbut. (1997). *Manual de Mineralogía*. (D. J. Peris, Ed.) Barcelona: Reverté S.A.
- Craig, J. R., Vaughan, D. J. (1994). *Ore microscopy and ore petrography*. New York : A Wiley-Interscience.
- Galopin, R., Henry, N. F.M. (1972) *Microscopic study of opaque minerals*. W. Heffer & Sons. Ld. Cambridge, England.
- Mejías-Pérez, A.M. (2019). *Microscopía óptica con el criterio grado de liberación como una herramienta importante para la toma de decisiones en procesamiento de minerales*, Minera Constancia – hudbay. Tesis de titulación para optar por el título profesional de Ingeniera Metalurgista. Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú.
- Picot, O., Johan, Z. (1982). *Atlas of ore minerals*. Elsevier Pub. Co. Amsterdam. 458 p.
- Ramdohr, P. (1980). *The ore minerals and their intergrowths*. 2nd. Ed. 2 vol. Pergamon Press. Berlin.
- Uytenbogaart, W., Burke, E.A.J. (1971). *Tables for microscopic identification of ore minerals*. Elsevier, Amsterdam.